

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-109935

(43)Date of publication of application : 12.04.2002

(51)Int.Cl. F21V 8/00
G02F 1/13357
G09F 9/00
// F21Y103:00

(21)Application number : 2000-293768 (71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 27.09.2000 (72)Inventor : MABUCHI KOJI

(54) FLAT LIGHT SOURCE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To secure a maximum area of a light outgoing surface while preventing a bright line.

SOLUTION: The flat light source device 10 comprises a linear light source 12, and the light emitted from the linear light source 12 gets into one side surface of a light

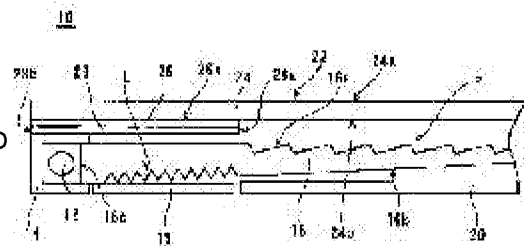
guide plate 16, and goes out from the upper surface 16a of the light guide plate 16. A display panel 22, having two display areas of which, light transmission rats are

different from each other, is arranged so as to cover the upper surface of the light guide plate 16. A shading

sheet 28 shading the light going out from the light guide plate 16, is arranged between the light guide plate 16 and the display plane 22. The light shielding property

becomes low in proportion with distance from one end

surface 16c of the light guide plate 16, and the unevenness of the light going out from the light guide plate 16 is absorbed in the light shielding plate 28. By the above, the brightness of the light going out from the display panel 22 is prevented from becoming suddenly high at the neighboring area of the linear light source 12, therefore, even the neighboring area of the linear light source 12 can be utilized as the light outgoing surface.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	05.11.2001
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3670949
[Date of registration]	22.04.2005
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The light guide plate which, on the other hand, carries out incidence of the outgoing radiation light from the line light source which carries out outgoing radiation of the linear light, and said line light source from a side face, and carries out outgoing radiation from a top face, The translucent part material which has the 1st field of the 1st translucent rate, and the 2nd field of the 2nd translucent rate higher than said 1st translucent rate and it has been arranged so that said top face of said light guide plate may be covered, And surface light source equipment had the protection-from-light member which intercepts a part of light by which outgoing radiation was carried out from said top face of said light guide plate and it was inserted between said light guide plates and said translucent part material, and it was made to decrease the protection-from-light nature of said protection-from-light member as it separated from said one side side.

[Claim 2] Surface light source equipment according to claim 1 which printed the negative image by the ingredient which has said 1st translucent rate on the 1st field of said translucent part material.

[Claim 3] Surface light source equipment according to claim 1 or 2 further equipped with the liquid crystal panel of the reflective mold arranged on the inferior surface of tongue of said light guide plate so that it may counter with said 2nd field.

[Claim 4] Surface light source equipment according to claim 1 to 3 further equipped with the optical diffusion member which diffuses light and it is prepared between said translucent part material and said protection-from-light members or in either between said light guide plates and protection-from-light members.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to surface light source equipment, and is PDA (Personal Digital Assistants) especially, for example. It is related with the surface light source equipment applied to a personal digital assistant [like].

[0002]

[Description of the Prior Art] the former -- this -- a seed -- the surface light source -- equipment -- an example -- Heisei -- ten -- a year -- six -- a month -- nine -- a day -- with -- application -- public presentation -- carrying out -- having had -- JP,10-153778,A -- [-- G -- 02 -- F -- -- one -- /-- 1335 -- F -- 21 -- V -- -- eight -- /-- 00 -- G -- 02 -- B -- -- six -- /-- 00 --] -- an official report -- indicating -- having -- **** . As shown in drawing 8 , as for this side light mold face light equipment 1, the whole equipment is held by the frame 2. This frame 2 was formed so that the edge by the side of outgoing radiation side 3a might jump out only of predetermined die-length L from the plane-of-incidence 3b side of the light-scattering light guide plate 3, and the light emitted from the source 4 of a lamp light by this carried out incidence of it from bottom edge 3c by the side of plane-of-incidence 3b in the light-scattering light guide plate 3, and it was shading the illumination light which carries out outgoing radiation from direct outgoing radiation side 3a. Thus, it had prevented that the bright line occurred in about four source of a lamp light of outgoing radiation side 3a.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with this conventional technique, since a frame 2 was formed and he was trying to interrupt the illumination light so that the edge by the side of outgoing radiation side 3a may jump out only of predetermined die-length L from the plane-of-incidence 3b side of the light-scattering light guide plate 3, outgoing radiation side 3a was narrow.

[0004] So, the main purpose of this invention is offering the surface light source equipment which can secure an outgoing radiation side to the maximum, preventing generating of the bright line.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The light guide plate which this invention, on the other hand, carries out incidence of the outgoing radiation light from the line light source and the line light source which carries out outgoing radiation of the linear light from a side face, and carries out outgoing radiation from a top face, The translucent part material which has the 1st field of the 1st translucent rate, and the 2nd field of the 2nd translucent rate higher than the 1st translucent rate and it has been arranged so that the top face of a light guide plate may be covered, And it is surface light source equipment had the protection-from-light member which intercepts a part of light by which outgoing radiation was carried out from the top face of a light guide plate and it was inserted between a light guide plate and translucent part material, and it was made to decrease the protection-from-light nature of a protection-from-light member as it separated from the side face on the other hand.

[0006]

[Function] With the surface light source equipment of this invention, incidence of the light by which

outgoing radiation was carried out from the linear line light source is carried out to the one side side of a light guide plate. And outgoing radiation of the light is carried out from the top face of a light guide plate. Translucent part material is prepared and translucent part material has the 1st field of the 1st translucent rate, and the 2nd field of the 2nd translucent rate higher than the 1st translucent rate so that such a light guide plate may be covered. Moreover, between a light guide plate and translucent part material, the protection-from-light member which intercepts light by which outgoing radiation was carried out from the light guide plate (protection from light) is prepared. The 1st field is arranged rather than the 2nd field at the one side side, i.e., the line light source, side of a light guide plate, and the protection-from-light nature of a protection-from-light member is decreased as it goes to the 2nd field from the 1st field. Therefore, since the light which outgoing radiation is carried out from a light guide plate, and irradiates the 1st field is almost interrupted by the protection-from-light member, it can control that brightness becomes high rapidly near the line light source. That is, light by which outgoing radiation is carried out from the 2nd field can be mostly made into homogeneity.

[0007] For example, if the negative image by the ingredient which has the 1st translucent rate is printed on the 1st field of translucent part material, this negative image can be illuminated by the light irradiated through a protection-from-light member.

[0008] Moreover, since it is arranged on the inferior surface of tongue of a light guide plate so that the liquid crystal panel of a reflective mold may counter with the 2nd field, a color picture can be displayed on the 2nd field.

[0009] Furthermore, if the diffusion member which diffuses light is prepared between translucent part material and a protection-from-light member, light by which outgoing radiation is carried out from the 2nd field can be made more into homogeneity. However, the same effectiveness is acquired even if it prepares a diffusion member between a light guide plate and a protection-from-light member.

[0010]

[Effect of the Invention] Since it controls that prepare the protection-from-light member from which protection-from-light nature changes continuously, and brightness becomes high near the line light source according to this invention, the bright line does not occur to the 2nd field. Moreover, since outgoing radiation of the light can be carried out also near the line light source like the 2nd field, an outgoing radiation side is securable for the maximum.

[0011] The above-mentioned purpose of this invention, the other purposes, the description, and an advantage will become still clearer from the detailed explanation of the following examples given with reference to a drawing.

[0012]

[Example] With reference to drawing 1, the line light source 12 is held for the surface light source equipment 10 of this example at a reflector 14 including the line light source 12. The line light source 12 makes the stick transparent material formed with acrylic resin emit light by the point light source (semiconductor luminescence equipment like LED).

[0013] In addition, the line light source 12 may put in order and form a fluorescent lamp or LED, such as a hot cathode tube and a hot cathode tube, in a line.

[0014] A reflector 14 is formed with a metal like aluminum, and the cross section is horseshoe-shaped and it is formed in the shape of a rod (stick).

[0015] In addition, a reflector 14 may vapor-deposit or plate an ingredient with a high reflection factor like aluminum to resin.

[0016] As for surface light source equipment 10, the end 16c is held again at a reflector 14 including a light guide plate 16, as for a light guide plate 16. At this time, plane of incidence of a light guide plate 16 is made parallel to the die-length direction of the line light source 12. A light guide plate 16 is formed in tabular by being made from acrylic resin. That is, top-face 16a and inferior-surface-of-tongue 16b of a light guide plate 16 are formed in the shape of a rectangle. A light guide plate 16 is formed so that it may become thin, as are shown in drawing 1 and the thickness goes to the reverse (another side) side-face (not shown) side from the side-face 16c side (reflector 14 side) on the other hand. Or it may be formed in parallel plate-like. Furthermore, two or more prism P is formed in a part of top-face 16a of a

light guide plate 16 corresponding to the viewing area E1 of the display panel 20 mentioned later.

Moreover, two or more slots L are formed in a part of inferior-surface-of-tongue 16b of a light guide plate 16 corresponding to the viewing area E2 of a display panel 20. Or it changes to Slot L and may be made to perform split-face processing of a crimp etc.

[0017] Surface light source equipment 10 contains the reflective sheet 18 and the LCD (Liquid Crystal Display) panel 20 further. The reflective sheet 18 is arranged at the light guide plate 16 bottom so that two or more slots L may be countered. This reflective sheet 18 makes the interior of a transparent resin sheet distribute densely the air bubbles of several micrometers - about 10 micrometers of numbers, and is formed in it, for example.

[0018] In addition, the reflective sheet 18 vapor-deposits silver and an ingredient with a high reflection factor like aluminum to a resin sheet, a metal plate, etc., and you may make it form them in them.

[0019] The LCD panel 20 is arranged at the light guide plate 16 bottom so that two or more prism P may be countered. That is, the LCD panel 20 of this example is a reflective mold electrochromatic display.

[0020] Surface light source equipment 10 contains the display panel 22 arranged above a light guide plate 16 further again. A display panel 22 is constituted [whole surface / of a light guide plate 16] by the wrap diffusion sheet 26 in some of wrap touch panels 24 and light guide plates 16. Moreover, as shown in drawing 2 , a display panel 22 has the viewing area E1 of the color picture displayed by the LCD panel 20, and the viewing area E2 of a print image, and the diffusion sheet 26 is arranged in the location corresponding to the viewing area E2 of inferior-surface-of-tongue 24b of a touch panel 24.

[0021] A touch panel 24 is formed with tabular clear glass, and top-face 24a consists of transparent electrodes (not shown) of a pair. For example, in response to an input with a stylus pen (not shown) or a user's finger, positional information and text are outputted to a controller (not shown). In sheet-like transparence resin, the diffusion sheet 26 distributes the ingredient with which refractive indexes differ, and is formed. A negative image (this example print image of monochrome) as shown in drawing 2 is printed by top-face 26a of this diffusion sheet 26.

[0022] In addition, a touch panel 24 and the diffusion sheet 26 also cover the top face of a reflector 14, and both line light source 12 side-edge section touches the tooth back of a reflector 14.

[0023] Moreover, although the print image is printed to top-face 26a of the diffusion sheet 26, you may make it print in this example in the location corresponding to the viewing area E2 of inferior-surface-of-tongue 24b of a touch panel 24.

[0024] The protection-from-light sheet 28 is arranged at the diffusion sheet 26 bottom. The protection-from-light sheet 28 is stuck on a reflector 14 with a double-sided tape etc., and as shown in drawing 3 , the pattern 30 of black (black) or neutral gray is printed by sheet-like transparence resin. Moreover, as shown in drawing 1 and drawing 2 , the protection-from-light sheet 28 is pasted up on a reflector 14 so that lower limit 28b may turn to a reflector 14 side. A pattern 30 is formed so that protection-from-light nature may become low gradually, as it goes to upper limit 28a from lower limit 28b of the protection-from-light sheet 28.

[0025] In addition, although thickness is prepared in the protection-from-light sheet 28 in drawing 1 in order to explain plainly, it is formed in the shape of [thin] a sheet in fact. The same is said of drawing 4 shown below - drawing 6 .

[0026] With this surface light source equipment 10, as shown in drawing 4 , outgoing radiation of a part of light by which outgoing radiation was carried out from the line light source 12 is carried out from the viewing area E1 of a display panel 22 through an optical path L1. At this time, incidence of the light by which outgoing radiation was carried out from the line light source 12 is carried out to a light guide plate 16 from that one side side 16c, it is refracted by Prism P, and is irradiated by the LCD panel 20 (incidence). And it is reflected by the LCD panel 20 and outgoing radiation is carried out through a touch panel 24. Therefore, a color picture can be displayed.

[0027] Moreover, outgoing radiation of a part of other light by which outgoing radiation was carried out from the line light source 12 is carried out from the viewing area E2 of a display panel 22 through an optical path L2. this time -- the light from the line light source 12 -- a light guide plate 16 -- the -- it is carried out one side side 16c incidence, and it is reflected with Slot L or the reflective sheet 18, and

incidence is carried out to the diffusion sheet 26 through the protection-from-light sheet 28. Light diffuses with this diffusion sheet 26, and outgoing radiation is carried out through a touch panel 24. The print image printed by top-face 26a of the diffusion sheet 26 is illuminated by this.

[0028] Thus, in field irradiation equipment 10, by the light by which outgoing radiation was carried out from the line light source 12, a color picture is expressed as the so-called front light method, and the print image is illuminated in the so-called back light method.

[0029] Moreover, as an optical path L3 shows, incidence of the natural light is carried out to the LCD panel 24 through a touch panel 24 and a light guide plate 16, and it is reflected by the LCD panel 24. Outgoing radiation of the reflected light is carried out through a light guide plate 16 and a touch panel 24. Thus, a color picture can also be displayed. Moreover, as an optical path L4 shows, incidence of the natural light is carried out to the diffusion sheet 26 through a touch panel 24. With the diffusion sheet 26, it is spread and reflected and outgoing radiation of the natural light is carried out through a touch panel 24. Thus, a print image can also be illuminated. Thus, since it is not necessary to turn on the line light source 12 when using the natural light, power consumption of surface light source equipment 10 can be lessened.

[0030] Furthermore, a part of light by which incidence was carried out to the light guide plate 16 from the line light source 12 is irradiated by the direct protection-from-light sheet 28. Such a light has reinforcement stronger than the light in which it is reflected with a light guide plate 16, Slot L, or the reflective sheet 18 and which is irradiated by the protection-from-light sheet 28. However, the pattern 30 with which protection-from-light nature falls continuously is formed in the protection-from-light sheet 28 as it goes to upper limit 28a from lower limit 28b (as it separates from the line light source 12), and the quantity of light of the transmitted light which penetrates a touch panel 24 (display panel 22) is adjusted on it by this pattern 30. The unevenness of optical reinforcement is controlled by this and the intensity level of the light by which outgoing radiation is carried out from the display area E2 of a display panel 22 becomes homogeneity mostly by it. Consequently, the bright line does not occur in the display area E2.

[0031] Specifically, the translucent rate of the display panel 22 constituted with a touch panel 24 and the diffusion sheet 26 is shown like drawing 5 (A). When the translucent rate of the viewing area E1 of a color picture is made into 100%, specifically, the translucent rate of the viewing area E2 of a print image is 10%.

[0032] Moreover, the luminance distribution of the light by which outgoing radiation is carried out, the light 16, i.e., the light guide plate, inputted into such a display panel 22 and the protection-from-light sheet 28 (incidence), is shown like drawing 5 (B). That is, in the about 12 line light source, as mentioned above, brightness will become high rapidly by the light by which outgoing radiation is carried out through a light guide plate 16 from the line light source 12.

[0033] Such an outgoing radiation light of high brightness is irradiated by the protection-from-light sheet 28, and a part of irradiated light is intercepted with a pattern 30. For this reason, in the phase by which outgoing radiation is carried out from the protection-from-light sheet 28, brightness falls to drawing 5 (B) to the level shown by the dotted line. Furthermore, the laminating of the optical diffusion sheet 26 is carried out to the top face of the protection-from-light sheet 28, and the outgoing radiation light from the protection-from-light sheet 28 is diffused with this optical diffusion sheet 26. For this reason, in the phase by which outgoing radiation is carried out from the optical diffusion sheet 26, brightness falls to drawing 5 (B) to the level shown with an alternate long and short dash line.

[0034] As mentioned above, the translucent rate of a viewing area E2 is 1/10 of the translucent rate of a viewing area E1. Consequently, the brightness of the light by which outgoing radiation is carried out from a display panel 22 changes, as shown in drawing 5 (C). According to drawing 5 (C), although brightness change arises in a viewing area E2, this brightness change is only several % by having reduced brightness with the protection-from-light sheet 28 and the optical diffusion sheet 26. That is, the brightness change in a viewing area E2 becomes so small that it can ignore a thing at human being's appearance.

[0035] Such surface light source equipment 10 is applied to PDA (PersonalDigital Assistants) 100 as

shown in drawing 6 . Surface light source equipment 10 is attached in the interior at a case 102 so that a display panel 22 may be arranged at the aperture 104 by which this PDA100 was formed in top-face 102a of a case 102 including the case 102. Moreover, a control panel 106 is formed in top-face 102a of PDA100, and cross-joint key 106a and other input key 106b are prepared in a control panel 106.

[0036] In this PDA100, the icon (shortcut) for starting the program to which the user is installed in the viewing area E1 is displayed. Moreover, a viewing area E2 contains field 108b which displays various carbon buttons into which a user can input an alphabetic character etc. with a stylus pen, and which can be inputted with field 108a and a stylus pen, such as a retrieval carbon button and a menu button.

[0037] Therefore, a user can do individual humanity news etc. for a check, an input, correction, elimination, etc. by operating the control panel 106 of PDA100, inputting an alphabetic character etc. with a stylus pen, or specifying an icon.

[0038] According to this example, since brightness unevenness is absorbed with a protection-from-light sheet, the brightness of the light inputted into the viewing area of the print image prepared in the display panel can be made comparatively small. For this reason, it can prevent that the bright line occurs.

Moreover, since outgoing radiation of the light can be carried out also near the line light source like the viewing area of a print image, an outgoing radiation side is securable for the maximum.

[0039] Since the surface light source equipment 10 of other examples shown in drawing 7 is the same as the drawing 1 example except having held the display panel 22 and the protection-from-light sheet 28 by the reflector 14, the duplicate explanation is omitted.

[0040] With the surface light source equipment 10 of other examples, only the part of the thickness of a touch panel 24, the diffusion sheet 26, and the protection-from-light sheet 28 is larger than the drawing 1 example, opening of a reflector 14 is formed, and a display panel 22 and the protection-from-light sheet 28 are also contained by opening in addition to light guide plate 16. For this reason, compared with the drawing 1 example, holding power of a light guide plate 16 can be enlarged. Therefore, when adapted for personal digital assistants, such as PDA, even if it gives an impact and vibration to a personal digital assistant, a light guide plate shifts or a light guide plate hardly separates from a reflector.

[0041] In addition, although a negative image like the print image of monochrome was printed on the diffusion sheet in these examples, you may make it print the negative image which used other monochrome or two or more colors.

[0042] Moreover, although a protection-from-light sheet is arranged on the top face of a light guide plate and it was made to carry out the laminating of the optical diffusion sheet to the top face of a protection-from-light sheet in these examples, even if the built-up sequence of a protection-from-light sheet and an optical diffusion sheet is reverse, it is good. That is, it may be made to carry out the laminating of the protection-from-light sheet to the top face of an optical diffusion sheet. However, in order that the pattern of a protection-from-light sheet may touch human being's eyes through a display panel, in order to improve an appearance in this case, it is necessary to make the pattern of a protection-from-light sheet finer. Moreover, in this case, in order for the natural light to have light interrupted with a protection-from-light sheet, a monochrome image is illuminated more darkly than the case where an above-mentioned example shows.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the illustration Fig. showing one example of this invention.

[Drawing 2] It is the illustration Fig. showing the display panel shown in the drawing 1 example.

[Drawing 3] It is the illustration Fig. showing the protection-from-light sheet shown in the drawing 1 example.

[Drawing 4] It is the illustration Fig. showing the example of the optical path of the light by which outgoing radiation was carried out from the line light source of the surface light source equipment shown in the drawing 1 example.

[Drawing 5] It is a graph [showing the luminance distribution of light / carrying out outgoing radiation from a touch panel / being a graph / showing the luminance distribution of light / carrying out incidence to a touch panel through the luminance distribution of light / carrying out incidence to a display panel through the luminance distribution of light / carrying out outgoing radiation from a light guide plate / (A) being a graph / showing the distribution of the translucent rate of surface light source / showing in a drawing 1 example / equipment /, and showing (B) in a drawing 1 example /, and a protection-from-light sheet /, and a diffusion sheet /, and showing (C) in a drawing 1 example].

[Drawing 6] It is the illustration Fig. showing an example of PDA which applied the surface light source equipment shown in the drawing 1 example.

[Drawing 7] It is the illustration Fig. showing other examples of this invention.

[Drawing 8] It is the illustration Fig. showing an example of conventional surface light source equipment.

[Description of Notations]

10 -- Surface Light Source Equipment

12 -- Line Light Source

14 -- Reflector

16 -- Light Guide Plate

18 -- Reflective Sheet

20 -- The LCD Panel

22 -- Display Panel

24 -- Touch Panel

26 -- Diffusion Sheet

28 -- Protection-from-Light Sheet

100 -- PDA

102 -- Display Screen

104 -- Control Panel

[Translation done.]

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

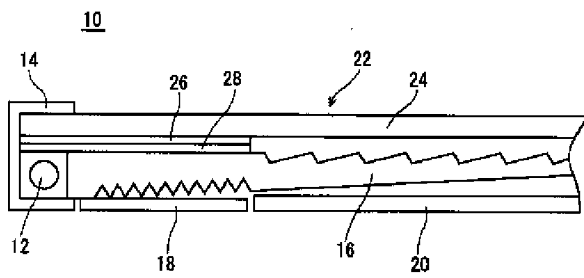
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

[Drawing 1]

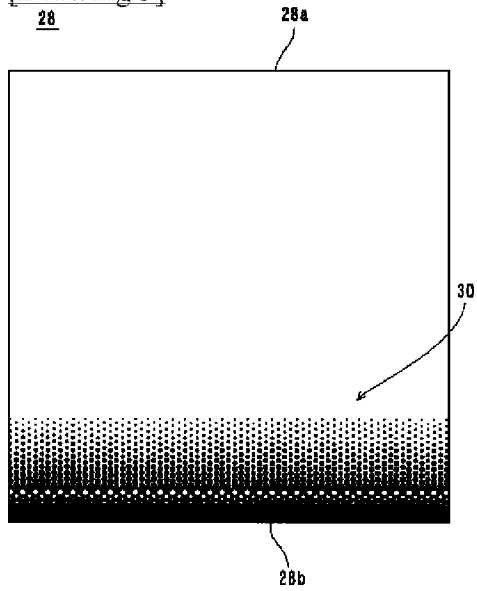
[Drawing 2]

[Drawing 4]

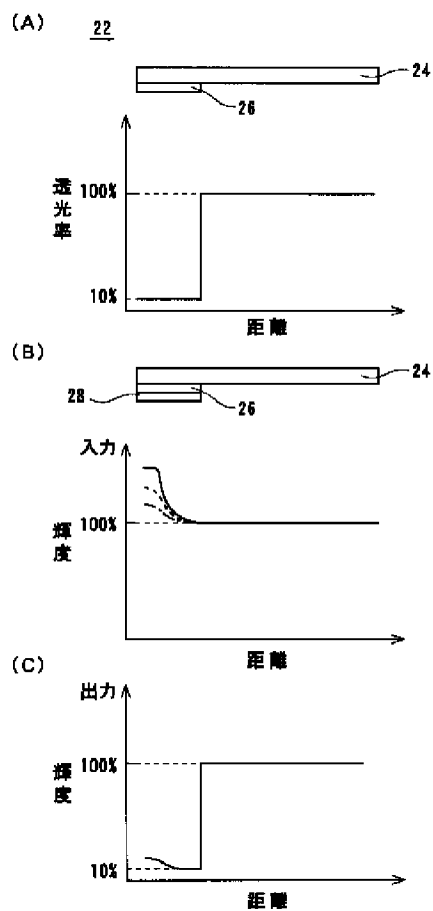
[Drawing 7]



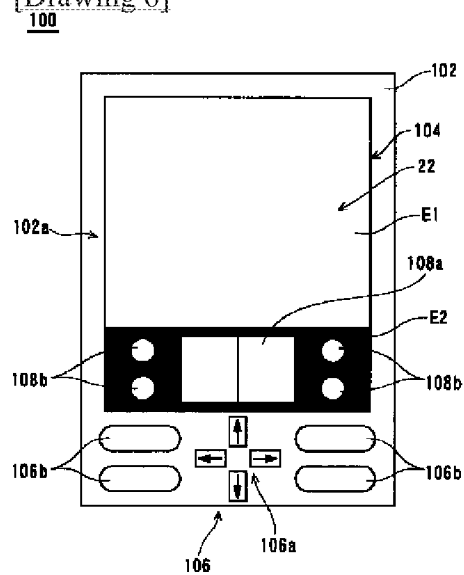
[Drawing 3]



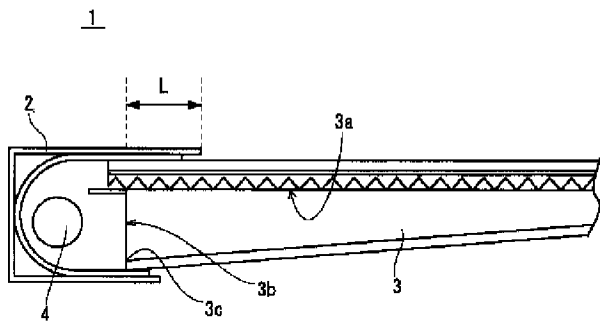
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 8]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-109935

(P2002-109935A)

(43) 公開日 平成14年4月12日 (2002.4.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	7-71-1*(参考)
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 E 2 H 0 9 1
			6 0 1 A 5 G 4 3 5
			6 0 1 C
G 0 2 F 1/13357		G 0 9 F 9/00	3 3 6 B
G 0 9 F 9/00	3 3 6	F 2 1 Y 103:00	
審査請求 有 請求項の数 4 ○ L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-293768(P2000-293768)

(22) 出願日 平成12年9月27日(2000.9.27)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 馬▲烈▼ 宏司

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 100090181

弁理士 山田 義人

Pターム(参考) 2H091 FA14Z FA23X FA32X FA34X

FA42X FA45X FD06 LA11

LA18 MA10

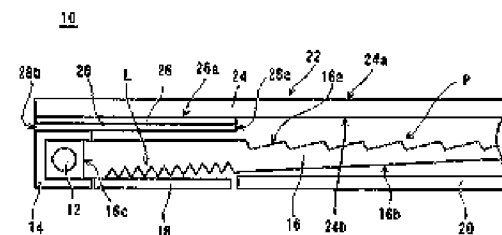
5G435 AA00 BB16 EE22 GG24 LL07

(54) 【発明の名称】 面光源装置

(57) 【要約】

【構成】 面光源装置10は線光源12を含み、線光源12から出射された光が導光板16の一方側面に入射される。そして、導光板16の上面から光が出射される。導光板16の上面16aを覆うように表示パネル22が設けられており、表示パネル22は互いに透光率が異なる2つの表示領域を有している。また、導光板16と表示パネル22との間には、導光板16から出射された光を遮断する遮光シート28が設けられる。遮光シート28の透光性は導光板16の一方側面16cから露れるにつれて低下しており、導光板16から出射される光の輝度むらが遮光シート28で吸収される。このため、表示パネル22から出射される光の輝度が線光源12近傍で急激に高くなるのを抑制することができる。したがって、線光源12近傍も出射面とすることができる。

【効果】 輝線を防止しつつ出射面を最大限に確保することができる。



(2)

特開2002-109935

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】線状の光を出射する線光源、
前記線光源からの出射光を一方側面から入射して上面から出射する導光板、
前記導光板の前記上面を覆うように配置されたかつ第1透光率の第1領域と前記第1透光率よりも高い第2透光率の第2領域とを有する透光部材、および前記導光板と前記透光部材との間に挿入されたかつ前記導光板の前記上面から出射された光の一部を遮断する遮光部材を備え、
前記遮光部材の遮光性を前記一方側面から離れるにつれて減少させるようにした、面光源装置。

【請求項2】前記第1透光率を有する材料によるネガティブ画像を前記透光部材の第1領域にプリントした、請求項1記載の面光源装置。

【請求項3】前記第2領域と対向するように前記導光板の下面に配置された反射型の液晶パネルをさらに備える、請求項1または2記載の面光源装置。

【請求項4】前記透光部材と前記遮光部材との間および前記導光板と透光部材との間の一方に設けられるかつ光を拡散させる光拡散部材をさらに備える、請求項1ないし3のいずれかに記載の面光源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は面光源装置に関し、特にたとえばPDA(Personal Digital Assistants)のような携帯端末に適用される、面光源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種の面光源装置の一例が、平成10年6月9日付で出願公開された特開平10-153778号【G02F 1/1335, F21V 8/00, G02B 6/00】公報に開示されている。図8に示すように、このサイドライト型面光源装置1は、フレーム2によって装置全体が保持される。このフレーム2は、出射面3a側の縁が光散乱導光板3の入射面3b側より所定の長さだけ飛び出すように形成され、これによりランプ光源4から発せられた光が光散乱導光板3における入射面3b側の下側エッジ3cより入射して直接出射面3aより出射する照明光を遮光していた。このようにして、出射面3aのランプ光源4近傍に輝線が発生するのを防止していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この従来技術では、出射面3a側の縁が光散乱導光板3の入射面3b側より所定の長さだけ飛び出すように、フレーム2が形成され、照明光を遮るようになっているため、出射面3aが狭くなってしまっていた。

【0004】それゆえに、この発明の主たる目的は、輝線の発生を防止しつつ出射面を最大限に確保することができる、面光源装置を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明は、線状の光を出射する線光源、線光源からの出射光を一方側面から入射して上面から出射する導光板、導光板の上面を覆うように配置されたかつ第1透光率の第1領域と第1透光率よりも高い第2透光率の第2領域とを有する透光部材、および導光板と透光部材との間に挿入されたかつ導光板の上面から出射された光の一部を遮断する遮光部材を備え、透光部材の遮光性を一方側面から離れるにつれて減少させるようにした、面光源装置である。

【0006】

【作用】この発明の面光源装置では、線状の線光源から出射された光が導光板の一方側面に入射される。そして、導光板の上面から光が出射される。このような導光板を覆うように、透光部材が設けられており、透光部材は第1透光率の第1領域と第1透光率よりも高い第2透光率の第2領域を有している。また、導光板と透光部材との間には、導光板から出射された光を遮断（遮光）する遮光部材が設けられる。第1領域は、第2領域よりも導光板の一方側面側すなわち線光源側に配置され、透光部材の遮光性は第1領域から第2領域に向かうにつれて減少させる。したがって、導光板から出射され第1領域を照射する光が遮光部材でほとんど遮られるため、線光源の近傍で輝度が急激に高くなるのを抑制することができる。つまり、第2領域から出射される光をほぼ均一にすることができる。

【0007】たとえば、透光部材の第1領域に、第1透光率を有する材料によるネガティブ画像をプリントしておけば、このネガティブ画像を透光部材を介して照射される光によって照明することができる。

【0008】また、反射型の液晶パネルが第2領域と対向するように導光板の下面に配置されるので、第2領域にはカラー画像を表示することができる。

【0009】さらに、透光部材と遮光部材との間に光を拡散する拡散部材を設ければ、第2領域から出射される光をより均一にすることができる。ただし、拡散部材は、導光板と透光部材との間に設けるようにしても同様の効果が得られる。

【0010】

【発明の効果】この発明によれば、遮光性が連続的に変化する遮光部材を設けて線光源近傍で輝度が高くなるのを抑制するので、第2領域に輝線が発生することはない。また、第2領域のような線光源近傍にも光を出射することができるので、出射面を最大限に確保することができる。

【0011】この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

【0012】

【実施例】図1を参照して、この実施例の面光源装置1

(3)

特開2002-109935

3

4

0は線光源12を含み、線光源12はリフレクタ14に保持される。線光源12は、たとえばアクリル樹脂で形成されたスティック導光体を点光源（LEDのような半導体発光装置）で発光させるものである。

【0013】なお、線光源12は、熱陰極管、熱陰極管等の蛍光灯またはLEDを線状に並べて形成したものであってもよい。

【0014】リフレクタ14は、アルミのような金属で形成され、その断面がコの字状であり、棒（スティック）状に形成される。

【0015】なお、リフレクタ14は、樹脂にアルミのような反射率の高い材料を蒸着あるいはメッキしたものであってもよい。

【0016】面光源装置10はまた、導光板16を含み、導光板16はその一端16cがリフレクタ14に保持される。このとき、導光板16の入射面は、線光源12の長さ方向と平行とされる。導光板16は、たとえばアクリル樹脂を材料として板状に形成される。つまり、導光板16の上面16aおよび下面16bが矩形状に形成される。導光板16は、図1に示すように、その厚みが一方側面16c側（リフレクタ14側）からその反対（他方）側面（図示せず）側に向かうに従って薄くなるように形成される。あるいは、平行平板状に形成されてもよい。さらに、導光板16の上面16aの一部には、後述する表示パネル20の表示領域E1に対応して複数のプリズムPが形成される。また、導光板16の下面16bの一部には、表示パネル20の表示領域E2に対応して複数の溝Lが形成される。あるいは、溝Lに換えてシボなどの粗面加工を施すようにしてもよい。

【0017】面光源装置10はさらに、反射シート18およびLCD（Liquid Crystal Display）パネル20を含む。反射シート18は、複数の溝Lに対向するように導光板16の下側に配置される。この反射シート18は、たとえば透明な樹脂シートの内部に数 μm ～数10 μm 程度の気泡を密に分散させて形成される。

【0018】なお、反射シート18は、樹脂シートや金属板等に銀やアルミのような反射率の高い材料を蒸着して形成するようにしてもよい。

【0019】LCDパネル20は、複数のプリズムPに対向するように導光板16の下側に配置される。つまり、この実施例のLCDパネル20は、反射型カラー液晶である。

【0020】さらにまた、面光源装置10は、導光板16の上方に配置された表示パネル22を含む。表示パネル22は、導光板16の全面を覆うタッチパネル24と導光板16の一部を覆う拡散シート26とによって構成される。また、図2に示すように、表示パネル22は、LCDパネル20によって表示されるカラー画像の表示領域E1およびプリント画像の表示領域E2を有し、拡散シート26はタッチパネル24の下面24bの表示領

域E2に対応する位置に配置される。

【0021】タッチパネル24はたとえば板状の透明ガラスで形成され、上面24aが一對の透明電極（図示せず）で構成される。たとえば、スタイラスペン（図示せず）やユーザの指による入力を受けて、位置情報や文字情報をコントローラ（図示せず）に出力する。拡散シート26は、シート状の透明樹脂内に屈折率の異なる材料を分散させて形成される。この拡散シート26の上面26aには、図2に示すようなネガティブ画像（この実施例では、モノクロのプリント画像）が印刷される。

【0022】なお、タッチパネル24および拡散シート26はリフレクタ14の上面も覆い、両者の線光源12側端部はリフレクタ14の背面と接する。

【0023】また、この実施例では、拡散シート26の上面26aにプリント画像を印刷するようにしてあるが、タッチパネル24の下面24bの表示領域E2に対応する位置に印刷するようにしてもよい。

【0024】拡散シート26の下側には、遮光シート28が配置される。遮光シート28は、リフレクタ14に両面テープなどで貼りつけられ、図3に示すように、シート状の透明樹脂に黒（ブラック）あるいはニュートラルグレーのパターン30が印刷される。また、遮光シート28は、図1および図2に示すように、下端28bがリフレクタ14側に向くように、リフレクタ14に接合される。パターン30は、遮光シート28の下端28bから上端28aに向かうに従って遮光性が次第に低くなるように形成される。

【0025】なお、分かり易く説明するために、図1では、遮光シート28に厚みを設けているが、実際には薄型のシート状に形成される。以下に示す図4～図6についても同様である。

【0026】この面光源装置10では、図4に示すように、線光源12から出射された光の一部は、光路L1を通過して表示パネル22の表示領域E1から出射される。このとき、線光源12から出射された光は、導光板16にその一方側面16cから入射され、プリズムPで屈折され、LCDパネル20に照射（入射）される。そして、LCDパネル20で反射され、タッチパネル24を介して出射される。したがって、カラー画像を表示することができる。

【0027】また、線光源12から出射された光の他の一部は、たとえば光路L2を通過して表示パネル22の表示領域E2から出射される。このとき、線光源12からの光は、導光板16にその一方側面16c入射され、溝Lまたは反射シート18で反射され、遮光シート28を介して拡散シート26に入射される。この拡散シート26で光が拡散され、タッチパネル24を介して出射される。これによって、拡散シート26の上面26aに印刷されたプリント画像が照明される。

【0028】このように、面照射装置10では、線光源

(4)

特開2002-109935

5

6

12から出射された光によって、カラー画像をいわゆるフロントライト方式で表示し、プリント画像をいわゆるバックライト方式で照明している。

【0029】また、自然光は、たとえば光路13で示すように、タッチパネル24、導光板16を介してLCDパネル24に入射され、LCDパネル24で反射される。反射光は、導光板16およびタッチパネル24を介して出射される。このようにして、カラー画像を表示することもできる。また、自然光は、たとえば光路14で示すように、タッチパネル24を介して拡散シート26に入射される。拡散シート26では、自然光が拡散および反射され、タッチパネル24を介して出射される。このようにして、プリント画像を照明することもできる。このように、自然光を利用する場合には、線光源12を点灯する必要がないので、面光源装置10の消費電力を少なくすることができる。

【0030】さらに、線光源12から導光板16に入射された光の一部は、直接遮光シート28に照射される。このような光は、導光板16、遮光シート28で反射されて遮光シート28に照射される光よりも強度が強い。しかし、遮光シート28には、下端28bから上端28aに向かうにつれて（線光源12から離れるにつれて）遮光性が連続的に低下するパターン30が形成されており、タッチパネル24（表示パネル22）を透過する透過光の光量がこのパターン30によって調整される。これによって、光強度のむらが抑制され、表示パネル22の表示エリアE2から出射される光の輝度レベルがほぼ均一になる。この結果、表示エリアE2に輝度むらが発生することはない。

【0031】具体的には、タッチパネル24および拡散シート26によって構成される表示パネル22の透光率は、図5（A）のように示される。具体的には、カラー画像の表示領域E1の透光率を100%とした場合に、プリント画像の表示領域E2の透光率は10%である。

【0032】また、このような表示パネル22と遮光シート28とに入力（入射）される光すなわち導光板16から出射される光の輝度分布は、図5（B）のように示される。つまり、線光源12近傍では、上述したように、線光源12から導光板16を介して出射される光によって、急激に輝度が高くなってしまふ。

【0033】このような高輝度の出射光は遮光シート28に照射され、照射された光の一部はパターン30によって遮断される。このため、遮光シート28から出射される段階では、輝度は図5（B）に点線で示すレベルまで低下する。さらに、遮光シート28の上面には光拡散シート26が積層されており、遮光シート28からの出射光は、この光拡散シート26によって拡散される。このため、光拡散シート26から出射される段階では、輝度は図5（B）に一点鎖線で示すレベルまで低下する。

【0034】上述のように、表示領域E2の透光率は、

表示領域E1の透光率の1/10である。この結果、表示パネル22から出射される光の輝度は、図5（C）に示すように変化する。図5（C）によれば、表示領域E2において輝度変化が生じるものの、遮光シート28および光拡散シート26によって輝度が低減されたことによって、この輝度変化は数%に過ぎない。つまり、表示領域E2における輝度変化は、人間の見た目には無視できるほど小さなものとなる。

【0035】このような面光源装置10は、たとえば図6に示すような、PDA(Personal Digital Assistants) 100に適用される。このPDA100は、ケース102を含み、ケース102の上面102aに設けられた窓104に表示パネル22が配置されるように、面光源装置10がケース102に内部に取り付けられる。また、PDA100の上面102aには、操作パネル106が設けられ、操作パネル106には十字キー106aや他の入力キー106bが設けられる。

【0036】このPDA100では、表示領域E1にユーザがインストールしてあるプログラムを起動するための（ショートカット）アイコンが表示される。また、表示領域E2は、ユーザがスタイラスペンで文字等を入力できる領域108aとスタイラスペンで入力可能な検索ボタンやメニューボタンなどの各種ボタンを表示する領域108bとを含む。

【0037】したがって、ユーザはPDA100の操作パネル106を操作したり、スタイラスペンで文字等を入力したり、アイコンを指定したりすることにより、個人情報などを確認、入力、訂正および消去などを行うことができる。

【0038】この実施例によれば、遮光シートによって輝度むらを吸収するので、表示パネルに設けられたプリント画像の表示領域に入力される光の輝度を比較的小くすることができる。このため、輝度むらが発生するのを防止することができる。また、プリント画像の表示領域のような線光源の近傍にも光を出射することができるので、出射面を最大限に確保することができる。

【0039】図7に示す他の実施例の面光源装置10は、表示パネル22および遮光シート28をリフレクタ14で保持するようにした以外は、図1実施例と同じであるため、重複した説明は省略する。

【0040】この他の実施例の面光源装置10では、リフレクタ14の開口部がタッチパネル24、拡散シート26および遮光シート28の厚みの分だけ図1実施例よりも大きく形成され、開口部には導光板16以外に表示パネル22および遮光シート28も収容される。このため、図1実施例に比べて導光板16の保持力を大きくすることができる。したがって、PDAなどの携帯端末に適用した場合に、携帯端末に衝撃や振動を与えても、導光板がずれてしまったり、導光板がリフレクタから外れてしまったりすることがほとんどない。

(5)

特開2002-109935

7

8

【0041】なお、これらの実施例では、モノクロのプリント画像のようなネガティブ画像を拡散シートに印刷するようにしたが、他の単色あるいは複数の色を使用したネガティブ画像を印刷するようにしてもよい。

【0042】また、これらの実施例では、導光板の上面に遮光シートを配置し、遮光シートの上面に光拡散シートを積層するようにしたが、遮光シートおよび光拡散シートの積層順序は逆にしてもよい。つまり、光拡散シートの上面に遮光シートを積層するようにしてもよい。ただし、この場合は、遮光シートのパターンが表示パネルを通して人間の目に触れてしまうため、外観をよくするためには、遮光シートのパターンをよりきめの細かいものとする必要がある。また、この場合には、自然光が遮光シートで光を遮られるため、モノクロ画像は上述の実施例で示した場合よりも暗く照明される。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示す図解図である。

【図2】図1実施例に示す表示パネルを示す図解図である。

【図3】図1実施例に示す遮光シートを示す図解図である。

【図4】図1実施例に示す面光源装置の線光源から出射された光の光路の例を示す図解図である。

【図5】(A)は図1実施例に示す面光源装置の透光率*

*の分布を示すグラフであり、(B)は図1実施例に示す導光板から出射される光の輝度分布、遮光シートを介して表示パネルに入射される光の輝度分布および拡散シートを介してタッチパネルに入射される光の輝度分布を示すグラフであり、(C)は図1実施例に示すタッチパネルから出射される光の輝度分布を示すグラフである。

【図6】図1実施例に示す面光源装置を適用したPDAの一例を示す図解図である。

【図7】この発明の他の実施例を示す図解図である。

【図8】従来の面光源装置の一例を示す図解図である。

【符号の説明】

10 …面光源装置

12 …線光源

14 …リフレクタ

16 …導光板

18 …反射シート

20 …LCDパネル

22 …表示パネル

24 …タッチパネル

26 …拡散シート

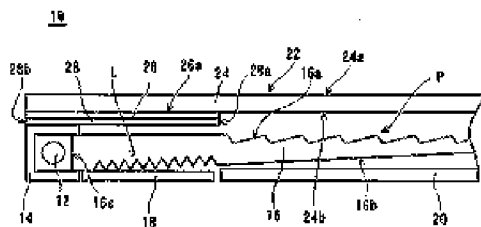
28 …遮光シート

100 …PDA

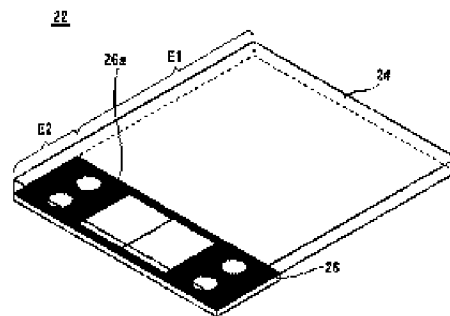
102 …表示画面

104 …操作パネル

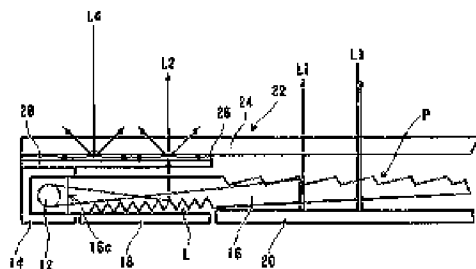
【図1】



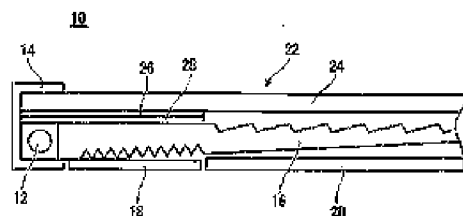
【図2】



【図4】



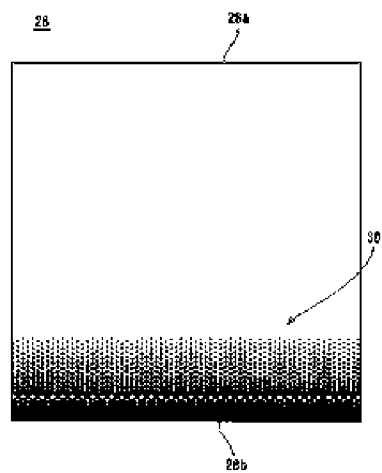
【図7】



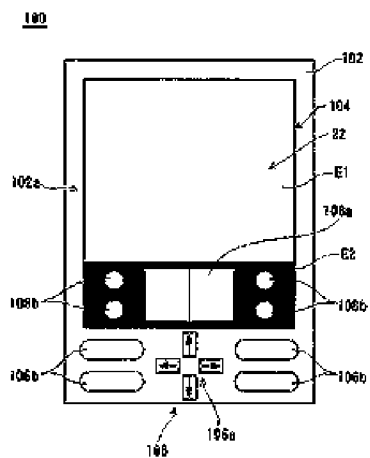
(6)

特開2002-109935

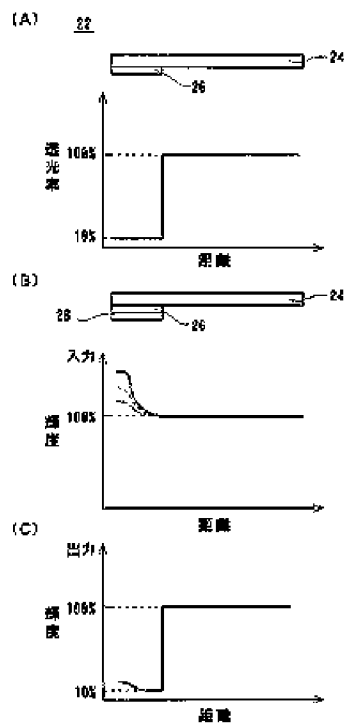
【図3】



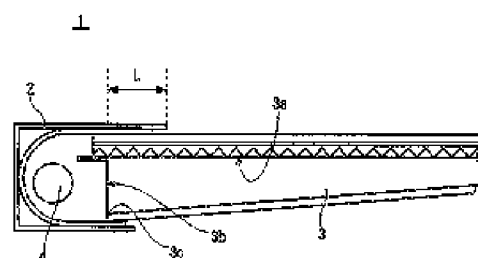
【図6】



【図5】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.
// F 2 1 Y 103:00

識別記号

F I
G 0 2 F 1/1335

サーチコード(参考)

5 3 0